ndw

Nationaal Dataportaal Wegverkeer

Onderzoeksrapport overschrijders

Afleiding van het percentage overschrijders op basis van minuut gemiddelde FCD snelheden.

13 januari 2022

Auteurs
M.G. Uenk-Telgen

info@ndw.nu

www.ndw.nu

088 797 34 35

Archimedeslaan 6
3584 BA Utrecht

Postbus 24016
3502 MA Utrecht

Onderzoeksrapport overschrijders

Afleiding van het percentage overschrijders op basis van minuut gemiddelde FCD snelheden.

Partners in NDW:
NDW is een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat, alle provincies, Metropoolregio Rotterdam Den Haag, Vervoerregio Amsterdam, en de gemeenten Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht.

Index

1	**Inleiding**	**7**
1.1	Aandeel overschrijders	7
1.2	FCD snelheden	7
2	**Conclusie: model voor overschrijders**	**9**
2.1	Model	9
2.2	Nauwkeurigheid	9
3	**Analyses**	**11**
3.1	Meetlocaties	11
3.2	Lusdata uitzetten tegen FCD snelheden	12
3.3	Percentages	13
3.4	Snelheidslimieten	14
3.4.1	Onnauwkeurigheden	16
3.4.2	Invloed vaste meetsystemen	16
3.5	Intensiteitsklassen	17

1 Inleiding

Het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV) beschrijft een nieuwe visie op verkeerveiligheidsbeleid. Overheden zetten hier gezamenlijk in op een meer ‘risicogestuurde’ aanpak, door de belangrijkste risico’s proactief aan te pakken. Om deze risico’s te herkennen zijn risico-indicatoren gedefinieerd. Een daarvan is snelheid in het verkeer, waarbij specifiek wordt gekeken naar het aandeel van het verkeer dat binnen de snelheidslimiet blijft.

In dit rapport wordt beschreven hoe het aandeel gemotoriseerd verkeer dat niet harder rijdt dan de snelheidslimiet kan worden afgeleid van reeds beschikbare Floating Car Data (FCD) snelheden.

1.1 Aandeel overschrijders

Het Kennisnetwerk SPV heeft in oktober 2021 een definitie opgesteld voor de risico-indicator Veilige snelheid. De risico-indicator bestaat uit twee deelindicatoren:

- Het aandeel gemotoriseerd verkeer dat niet harder rijdt dan de snelheidslimiet
- Het aandeel gemotoriseerd verkeer dat niet harder rijdt dan de veilige snelheid[1].

Omdat de definitie van de veilige snelheid nog onvoldoende is uitgewerkt, richten we dit onderzoek enkel op het aandeel gemotoriseerd verkeer dat niet harder rijdt dan de snelheidslimiet. Dit aandeel is gelijk aan 100% - aandeel overschrijders. Wanneer van elk voertuig de individuele snelheid bekend is, is een op een het aandeel overschrijders en het aandeel dat niet harder rijdt dan de snelheidslimiet te bepalen.

1.2 FCD snelheden

Het samenwerkingsverband Nationaal Dataportaal Wegverkeer, koopt sinds 2017 Floating Car Data snelheden in. Dit betreft een landelijk dekkende dataset waarin de weg is opgedeeld in segmenten van maximaal 50 meter. NDW ontvangt elke minuut een waarde voor alle segmenten waar de afgelopen 30 minuten ten minste 1 voertuig is gedetecteerd. Deze snelheid is nooit hoger dan 120% van de snelheidslimiet, bij een hoger gemeten waarde wordt de snelheid afgekapt op de 120%. Als bijvoorbeeld een voertuig met een snelheid van 40 km/u wordt gedetecteerd op een weg met een snelheidslimiet van 30 km/u, dan wordt een snelheid van 36 km/u doorgegeven (120%*30). Wanneer er geen voertuigen worden gedetecteerd wordt de snelheid in de minuten na de laatste detectie lineair afgebouwd/opgebouwd naar de optimum speed van het betreffende segment. De optimum speed is een vaste snelheid per segment die bijna altijd iets onder de snelheidslimiet ligt (voor 30 wegen ligt deze op de maximum snelheid). NDW ontvangt dus geen individuele snelheden, de V85 of het aandeel overschrijders.

[1] https://www.kennisnetwerkspv.nl/Nieuws/Definitie-van-risico-indicator-Veilige-snelheid

2 Conclusie: model voor overschrijders

Voor de verschillende snelheidslimieten is een relatie gevonden tussen de minuutgemiddelde FCD snelheden en het aandeel overschrijders van alle gepasseerde voertuigen. Het aandeel dat niet sneller rijdt dan de snelheidslimiet is 1 op 1 te bepalen aan de hand van het aandeel overschrijders. Daarmee kunnen we landsdekkend het aandeel overschrijders bepalen voor de verschillende snelheidslimieten aan de hand van de minuutgemiddelde FCD snelheden.

2.1 Model

Er is een lineaire relatie gevonden tussen enerzijds de X96 en het percentage overschrijders. Het aandeel dat niet harder rijdt dan de snelheidslimiet is gelijk aan 100% - het percentage overschrijders. De X96 is het aandeel van de minuten waarbij de geleverde FCD snelheid boven de 96% van de maximum snelheid ligt. De relatie tussen deze x96 en het percentage overschrijders laat zich als volgt beschrijven:

$$\% \ overschrijders = a + X96 * b$$

De a en b waarden zijn voor de verschillende snelheidscategorieën in onderstaande tabel weergegeven.

	A	b
X96 – 30	7,7	77,1
X96 – 50/60	6,2	81,0
X96 – 70/80	4,4	70,8
X96 >100	-2,6	62,4

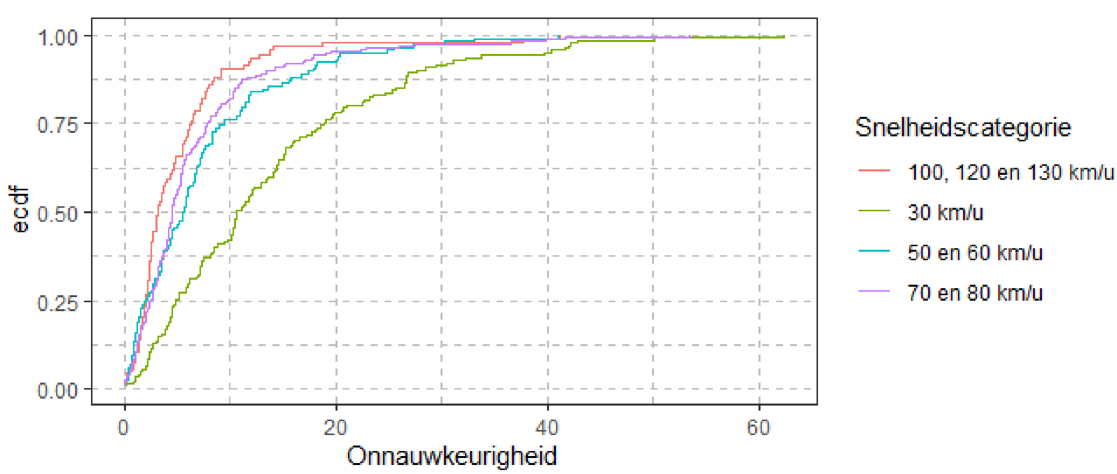
Noot: de waarden voor de wegen met een snelheidslimiet van 100 km/u zijn bepaald op basis van het aandeel minuten met overschrijdingen in plaats van het aandeel overschrijders voor de voertuigen. Daarnaast is het gezien de wisselende snelheidslimieten in de dag en nachtperiode nog zinvol om hier een vervolgonderzoek te wijden aan de twee perioden op de dag.

2.2 Nauwkeurigheid

Voor de wegen met een snelheidslimiet boven de 30 km/u ligt de gemiddelde onnauwkeurigheid onder de 7,5 procentpunt. Dat betekent dat de inschatting van de overschrijders gemiddeld minder dan 7,5 procentpunten afwijkt van de werkelijkheid, bijvoorbeeld bij een inschatting van 20% overschrijders zal het werkelijke aandeel overschrijders tussen de 12,5% en 27,5 % liggen. Kijken we alleen naar waarden met 50% of minder overschrijders (dit zijn de plekken waar de nauwkeurigheid meer van belang is) dan is de gemiddelde onnauwkeurigheid nog lager, minder dan 6,3 procentpunt. Voor de wegen met een snelheidslimiet van 30 km/u ligt de onnauwkeurigheid hoger.

	Gemiddelde onnauwkeurigheid	Gemiddelde onnauwkeurigheid (X96 < 50%)
X96 – 30	+/- 13,8 procentpunt	+/- 13,3 procentpunt
X96 – 50/60	+/-7,4 procentpunt	+/- 6,3 procentpunt
X96 – 70/80	+/-6,7 procentpunt	+/- 5,6 procentpunt
X96 >100	+/-5,1 procentpunt	+/-4,4 procentpunt

Figuur 1 toont deze cumulatieve verdeling van de absolute onnauwkeurigheden. In deze figuur is te zien dat dat voor de wegen met een snelheidslimiet hoger dan 30 km/u meer dan helft van de wegen een kleinere onnauwkeurigheid heeft dan 5 procentpunt. Bij de wegen met een snelheidslimiet van 30 km/u is voor 50% van de wegen de onnauwkeurigheid kleiner dan 11 procentpunt.



Figuur 1 - ECDF van de absolute onnauwkeurigheid per snelheidscategorie

3 Analyses

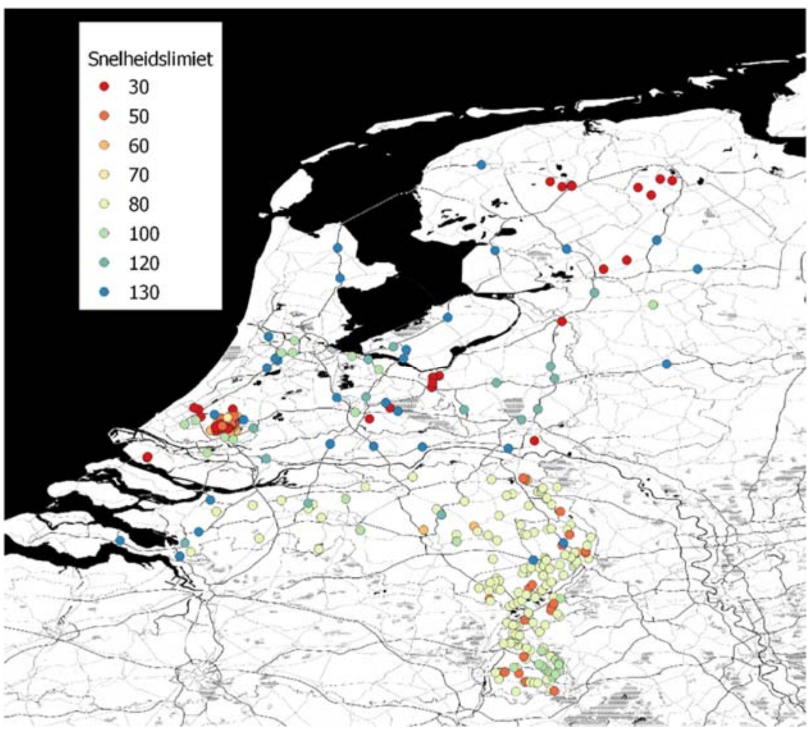
De mogelijkheid om een schattingsmodel op te kunnen stellen voor het aandeel overschrijders is onderzocht met behulp van een set meetlocaties van (tijdelijke) wegkantsystemen en minuutsnelheden FCD die NDW ontvangt van Be-Mobile. Onderzocht is welke relaties er zijn tussen de overschrijdingen in beide datasets en of de verschillende intensiteitsklassen en snelheidslimieten van invloed zijn op deze relatie.

3.1 Meetlocaties

In de provincies Brabant en Limburg hebben we de beschikking over lusdata waarvan we de individuele voertuigdata ontvangen. Het is voor deze locaties dan ook mogelijk om het percentage overschrijders te bepalen. De locaties uit de provincie Brabant zijn lastig te koppelen aan de juiste rijrichting door hun locatiereferentie. Daarom hebben we vanuit de provincie Brabant alleen die locaties meegenomen die nagenoeg gelijk zijn in beide richtingen en waarvoor de data aanwezig is van zowel de lusdata als de FCD. Dit is voor 27 locaties het geval. We hebben voor deze locaties de data van de maand augustus 2021 onderzocht. Voor dit onderzoek hebben we daarnaast gebruik gemaakt van 190 locaties in Limburg en de maand oktober 2021. Zowel de locaties uit Brabant als Limburg betreffen vaste meetlocaties met lusdetectoren.

Maximum snelheid	Lusdetectoren/radar	Telslang	Totaal
30 km/u	20	123	143
50 km/u	30	53	83
60 km/u	3	32	35
70 km/u	0	2	2
80 km/u	168	4	172
100 km/u of hoger	94	0	94
Totaal	**313**	**214**	**529**

Vanuit het onderzoek naar de mogelijkheden om de V85 waarden ook te bepalen op 30 km/u wegen hebben we 62 meetlocaties kunnen meenemen in dit onderzoek. Dat is een mix van radar locaties uit Drenthe, telslangen in Friesland en vaste meetlocaties van NDW. Deze metingen zijn allemaal in 2021 uitgevoerd en variëren van 10 dagen tot en met een maand. Ook vanuit Lansingerland hebben we 172 telslanglocaties ontvangen die we gebruiken in dit onderzoek. De locaties vanuit deze dataset met een snelheidslimiet van 30 km/u zijn ook meegenomen in het 30 onderzoek. De tijdsperioden van deze dataset variëren van 1 week tot en met 3 week en zijn verricht in de maanden oktober en november 2021. In dit onderzoek zijn enkel locaties meegenomen waarbij de snelheidslimiet in de basemap FCD juist is en de aangegeven snelheid in het bestand met de telresultaten juist is.
Helaas hebben we geen individuele meetgegevens beschikbaar op het hoofdwegennet. In het 30 onderzoek (V85 op 30 km/u wegen schatten met FCD) is te zien dat er met name voor wegen met een hoge intensiteit bijna een 1 op 1 relatie is tussen het aandeel overschrijders in individuele voertuigen en het aandeel overschrijders in minuutgemiddelden. Daarom hebben we voor het hoofdwegennet gebruik gemaakt van minuutaggregaten bij het bepalen van de overschrijders. Dit betreft 79 van de 94 locaties in de categorie 100 km/u en hoger. In totaal zijn 529 locaties meegenomen in dit onderzoek.



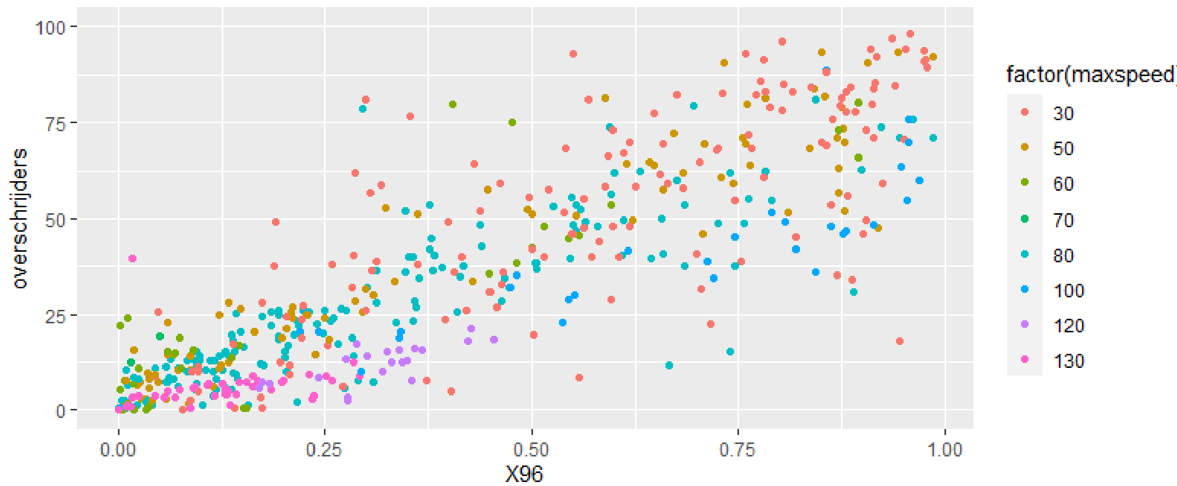
Figuur 2 - Overzicht van de gebruikte meetlocaties

3.2 Lusdata uitzetten tegen FCD snelheden

Bij de inschatting van de V85 op basis van de FCD is er een relatie gevonden tussen de werkelijke V85 waarde volgens puntmetingen uit een wegkantmeetsysteem en het aandeel minuten waarop de gemiddelde minuutsnelheid in FCD boven de 96% van de snelheidslimiet ligt. Dit aandeel van minuten met een snelheid boven de 96% van de snelheidslimiet in FCD noemen we de x96. In een eerste stap is onderzocht of er ook een relatie is tussen deze x96 en het aandeel overschrijders. Naast de x96 wordt ook onderzocht of er een sterker verband bestaat voor andere grenzen: van 90% van de snelheidslimiet tot en met de snelheidslimiet.

Van de 527 meetlocaties is het aandeel minuten bepaald waarbij de snelheid in de FCD hoger is dan 96% van de snelheidslimiet en het aandeel overschrijders volgens het wegkantmeetsysteem. Deze twee

eenheden zijn tegen elkaar uitgezet in figuur 3. Wat meteen opvalt is dat er duidelijk een lineaire relatie tussen deze eenheden is. Daarnaast valt op dat de lagere snelheidslimieten veelal bovenin de puntenwolk liggen en de hogere snelheidslimieten onderin. Dat zou kunnen beteken dat een hogere snelheidslimiet tot een vlakkere relatie leidt.



Figuur 3 - Relatie tussen overschrijders en de X96

3.3 Percentages

In figuur 3 is een duidelijke lineaire relatie te zien. Deze kan worden weergegeven door:

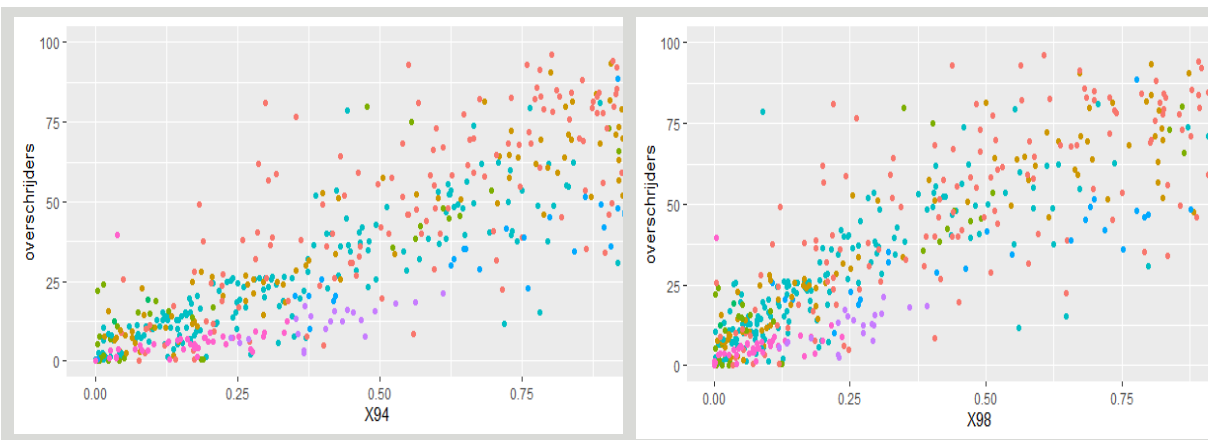
*Aandeel overschrijders = a + b * X96*

Deze *a* en *b* waarden zijn in onderstaande tabel voor verschillende scenario's gegeven. Hierbij is nog geen onderscheid gemaakt naar de verschillende snelheidslimieten. Wel is in de verschillende scenario's gebruik gemaakt van een ander percentage. We onderzoeken waar het aandeel overschrijders het beste wordt benaderd; bij X96 of andere percentages zoals de X94 en X98.

De R^2 waarde geeft aan hoe goed een lineaire lijn past bij de data, hoe dichter bij de 1 hoe beter de lineaire relatie past bij de data. De R^2 is voor de X96 net iets hoger dan voor andere percentages. De gebruikte lineaire relaties voor verschillende X-waarden is in onderstaande tabel te zien.

	a	b	R^2
X94-alle limieten	0,9	76,0	0,7192
X96 – alle limieten	2,9	78,0	0,7451
X98 – alle limieten	7,5	80,5	0,7259

Bij een hoger percentage dan de X96, zoals de X98 of X100/snelheidslimiet zien we veel meer locaties aan de linkerkant van de grafiek (zie figuur 4). Dat betekent dat relatief veel locaties een lage X-waarde scoren maar wel verschillende percentage overschrijders hebben. Voor dit onderzoek is juist het onderscheid tussen de laagste percentages overschrijders van belang: een verschil tussen 15% of 25% overschrijders is belangrijker om te weten dan 50% of 60% overschrijders waarbij in deze laatste gevallen er veel 'te hard' wordt gereden. Omdat de X96 ook wordt gebruikt bij de berekening van de S85 levert het gebruik van de X96 daarnaast ook praktische voordelen op. Daarom gaat dit onderzoek verder uit van de X96.



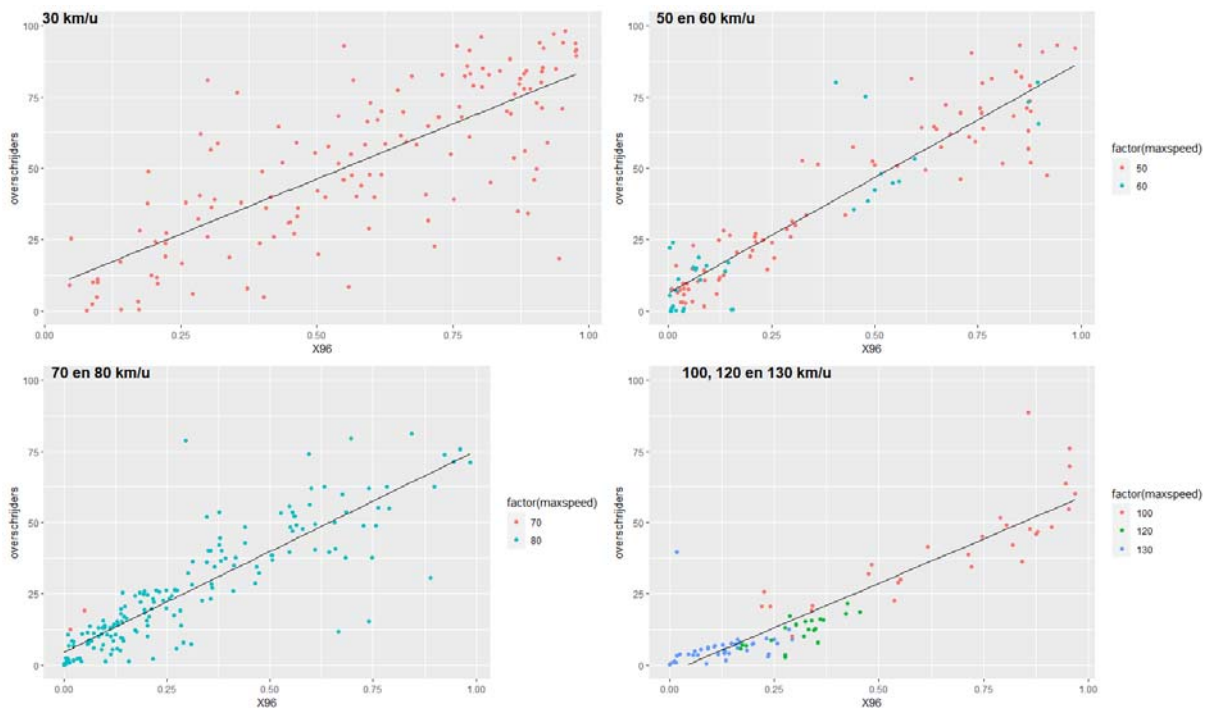
Figuur 4 - Relatie bij verschillende percentages (X94 en X98)

3.4 Snelheidslimieten

In figuur 3 is te zien dat de lagere snelheidslimieten bovenin de puntenwolk liggen en de hogere snelheidslimieten onderin de puntenwolk. Daarom is de dataset opgedeeld in verschillende snelheidsklassen, waarbij rekening is gehouden met de aantallen meetlocatie per snelheidslimiet:

- 30 km/u
- 50 en 60 km/u
- 70 en 80 km/u
- 100, 120 en 130 km/u

Voor de verschillende snelheidslimieten is een eigen relatie (lineair model) bepaald tussen de x96 en het aandeel overschrijders, de R^2 waarde en de onnauwkeurigheid bij deze relatie. De onnauwkeurigheid die bepaald is betreft de gemiddelde absolute afwijking in procentpunten. Vanwege het belang van de nauwkeurigheid bij lage percentages overschrijders, wordt de onnauwkeurigheid ook apart bepaald voor de gevallen met een x96 van 0-50%.



Figuur 5 - Overzicht verschillende relaties bij snelheidscategorieën

Figuur 5 geeft de verschillende datapunten en gevonden relatie per snelheidscategorie. De lijn geeft deze lineaire relatie aan, welke is beschreven met de a en b waarden uit onderstaande tabel. Wat opvalt is dat de spreiding in de dataset met een snelheidslimiet van 30 km/u het grootst is. Dit is te verklaren doordat er in deze categorie veel gemeten is over kortere tijdsperioden (2 a 3 weken) en met de kwalitatief mindere telslangen en doordat een lagere snelheid lastiger te bemeten is. Als we kijken naar de wegen met een hogere snelheidslimiet zien we dat de gemiddelde onnauwkeurigheid beter is en nu slechts 6 tot 7 procentpunt betreft. De verschillende grafieken en de a en b waarden in de tabel laten ook duidelijk zien dat bij de verschillende snelheidscategorieën een andere relatie is gevonden, al ligt deze voor de 50/60 en 70/80 categorie dicht bij elkaar. Daarom lijkt het zinvol om gebruik te maken van een indeling naar snelheidslimiet.

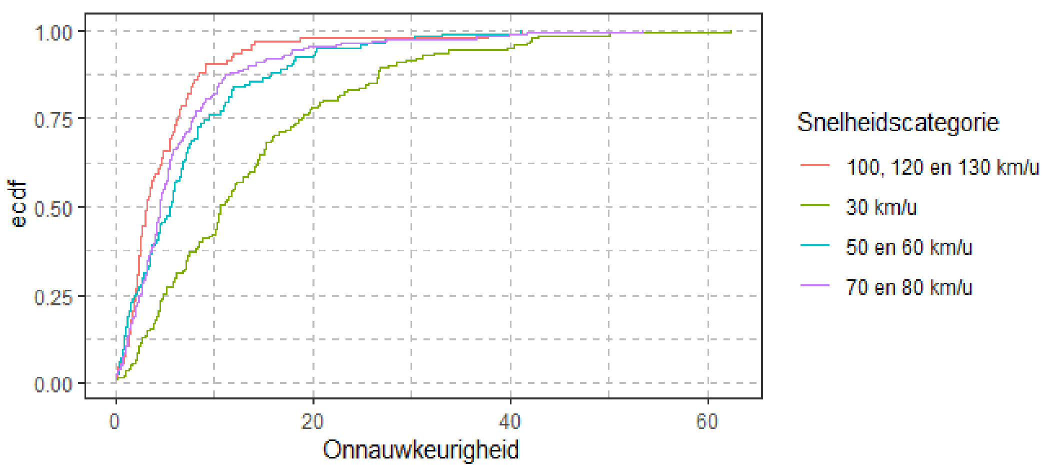
	a	b	R^2	Gemiddelde onnauwkeurigheid	Gemiddelde onnauwkeurigheid (X96 < 50%)
X96 – 30	7,7	77,1	0,5781	+/- 13,8 procentpunt	+/- 13,3 procentpunt

X96 – 50/60	6,2	81,0	0,8624	+/-7,4 procentpunt	+/- 6,3 procentpunt
X96 – 70/80	4,4	70,8	0,7599	+/-6,7 procentpunt	+/- 5,6 procentpunt
X96 >100	-2,6	62,4	0,8265	+/-5,1 procentpunt	+/-4,4 procentpunt

Bij de laatste categorie (limieten van 100 km/u of hoger) hebben we zoals eerder beschreven gebruik gemaakt van het aandeel minuten met overschrijding van de maximumsnelheid in plaats van het aandeel overschrijders van de voertuigen. Daarnaast hebben we in deze categorie te maken met wisselende snelheidslimieten voor de dag- en nachtperiode. In dit onderzoek is de snelheidslimiet van de nacht gebruikt om het aandeel overschrijders en de X96 over de gehele periode te bepalen. Verder onderzoek naar het aandeel overschrijders en de specifieke opsplitsing naar dag- en nachtperiode lijkt voor deze categorie zinvol.

3.4.1 Onnauwkeurigheden

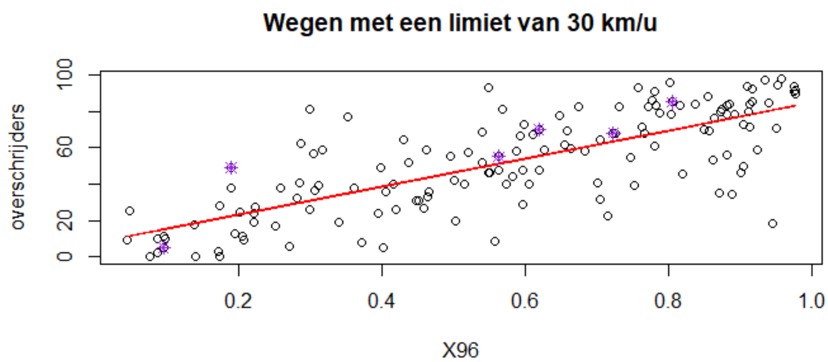
In figuur 6 is de opbouw van de onnauwkeurigheid per snelheidscategorie weergegeven. We zien dat de lijnen voor de hogere snelheidslimieten steiler lopen, wat betekent dat deze categorieën over de hele linie kleinere onnauwkeurigheden hebben, zoals we ook al zagen aan de gemiddelde onnauwkeurigheid in bovenstaande tabel. De snelheid categorieën boven de 30 km/u hebben voor meer dan de helft van de locaties een kleinere onnauwkeurigheid dan 5 procentpunt. Voor wegen met een snelheidslimiet van 30 km/u zien we dat meer dan de helft van de locaties een kleinere onnauwkeurigheid dan 11procentpunt heeft.



Figuur 6 - ECDF onnauwkeurigheden per snelheidscategorie

3.4.2 Invloed vaste meetsystemen

Omdat we bij de 30 wegen bijna alleen maar werken met tijdelijke meetsystemen die maar een korte periode hebben gemeten, hebben we in figuur 5 alle meetlocaties met een permanent meetsysteem aangegeven. De permanente metingen zijn weergegeven met de paarse sterren in figuur 7. De figuur toont ondanks de kleine hoeveelheid van permanente metingen dat in deze snelheidscategorie ook de spreiding bij de permanente metingen groot is. Dit betekent dat bij de schatting van het aandeel overschrijders de onzekerheid (onnauwkeurigheid) voor deze categorie het grootst is.



Figuur 7 - Relatie overschrijders X96 en de vaste meetlocaties bij 30 km/u (permanente locaties weergegeven met paarse sterren)

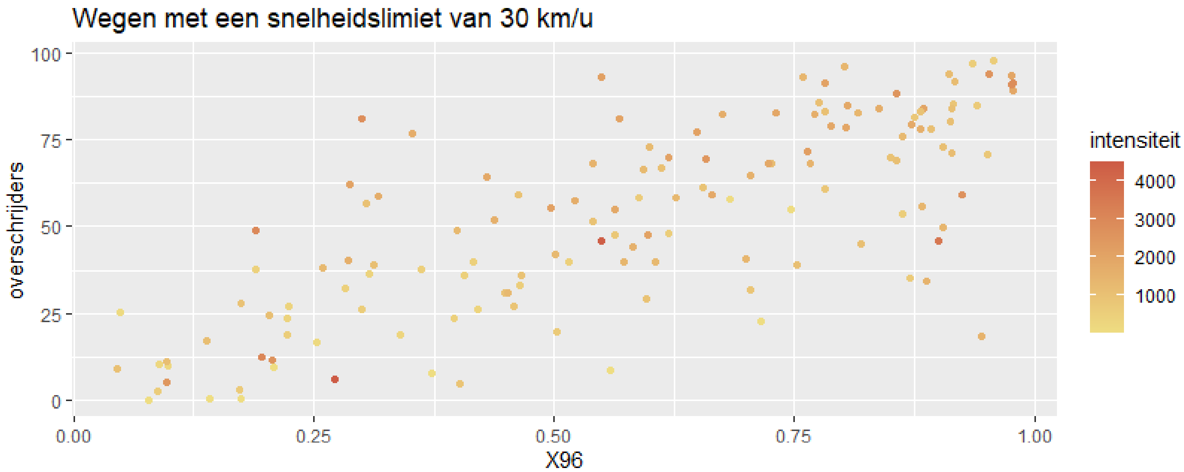
3.5 Intensiteitsklassen

Naast snelheidslimieten is ook onderzocht of de gemiddelde intensiteit op de wegen van invloed is op de relatie. Zijn bijvoorbeeld drukke wegen beter of anders af te leiden dan rustige wegen. Onderstaande tabel toont de resultaten voor de verschillende intensiteitsklassen. We zien dat voor de rustige wegen het lastiger is om het aandeel overschrijders in te schatten. Deze categorie met rustige wegen bevat met name de 30 wegen en de categorie boven de 4000 voertuigen per etmaal bevat met name de wegen met een snelheidslimiet van 70 km/u of hoger. Omdat van een groter deel van de wegen de snelheidslimiet bekend is dan de intensiteit op deze wegen en omdat de indelingen veel op elkaar lijken, wordt gekozen alleen een indeling per snelheidslimiet te gebruiken.

	a	B	R^2	Gemiddelde onnauwkeurigheid	Gemiddelde onnauwkeurigheid (overschrijders<60%)
0-1000 vtg/etm	4.6	70.9	0.6226	+/- 10.9 procentpunt	+/- 9.0 procentpunt
1000-2500 vtg/etm	6.	82.5	0.7679	+/-9.5 procentpunt	+/- 7.6 procentpunt
2500 – 4000 vtg/etm	4.9	75.4	0.8026	+/-7.6 procentpunt	+/- 6.1 procentpunt
> 4000 vtg/etm	-1.1	68.7	0.8073	+/-7.4 procentpunt	+/- 6.2 procentpunt

Wel is gekeken of we binnen de categorie met een snelheidslimiet van 30 km/u nog een zinvol onderscheid kunnen maken in verschillende intensiteitsklassen. In figuur 8 is de gemiddelde dag-intensiteit van de

locatie aangegeven. We zien geen duidelijk andere relatie bij wegen met een hogere of lagere intensiteit binnen de 30 snelheidsklassen.



Figuur 8 - Verschillende intensiteiten bij wegen met een snelheidslimiet van 30 km/u.

Versiebeheer

Document historie tabel

Datum	Versie	Status	Auteur	Beschrijving
13-01-2022	0.1	Concept	M.G. Uenk-Telgen	Conceptversie rapportage
18-01-2022	1.0	Definitief	M.G. Uenk-Telgen	Opmerkingen Paul Schepers verwerkt.

13-1-2022

Auteurs
M.G. Uenk-Telgen

info@ndw.nu

www.ndw.nu

088 797 34 35

Archimedeslaan 6
3584 BA Utrecht

Postbus 24016
3502 MA Utrecht